

PATENT

Atty. Docket No. 678-454 (P9157)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Jae-Yoel Kim et al. —

SERIAL NO.: 09/503,258 —

FILED: February 14, 2000 —

FOR: APPARATUS AND METHOD FOR ALLOCATING WALSH
CODES IN CDMA COMMUNICATION SYSTEM HAVING
VARIABLE RATE CHANNEL STRUCTURE —

Dated: April 19, 2000

Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Appln. No. 5269/1999 filed
on February 13, 1999 and from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,



Paul J. Farrell
Reg. No. 33,494
Attorney for Applicant(s)

DILWORTH & BARRESE
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States
Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope addressed to the: Assistant
Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on April 19, 2000.

Dated: April 19, 2000


Paul J. Farrell

9157-45



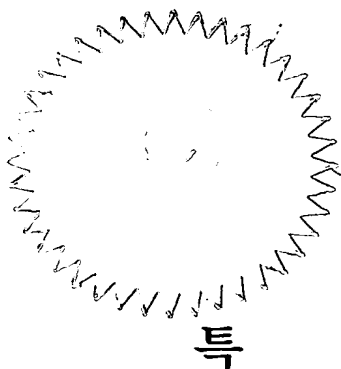
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

출원 번호 : 특허출원 1999년 제 5269 호
Application Number

출원 년 월 일 : 1999년 02월 13일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



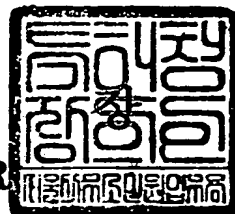
2000 년 03 월 15 일

특

허

청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서류명】	출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	15
【제출일자】	1999.02.13
【국제특허분류】	H04J
【발명의 명칭】	가변 데이터레이트의 채널 구조를 가지는 부호분할다중접속 통신 시스템의 확산부호 할당 방법 및 그에 따른 장치
【발명의 영문명칭】	QUADRATURE CODE ALLOCATION METHOD OF CDMA COMMUNICATION SYSTEM IN ACCORDANCE WITH VARIABLE DATA RATE AND THEREOF APPARATUS
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김재열
【성명의 영문표기】	KIM, Jae Yoel
【주민등록번호】	700219-1047637
【우편번호】	435-042
【주소】	경기도 군포시 산본2동 산본9단지 백두아파트 960동 1401호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강희원
【성명의 영문표기】	KANG, Hee Won
【주민등록번호】	680119-1051636
【우편번호】	131-207
【주소】	서울특별시 중랑구 면목7동 1499번지 용마 동아아파트 10동 902호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 안재민
【성명의 영문표기】 AHN, Jae Min
【주민등록번호】 640305-1074317
【우편번호】 135-239
【주소】 서울특별시 강남구 일원본동 푸른 상호아파트 109동 303호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 맹승주
【성명의 영문표기】 MAENG, Seung Joo
【주민등록번호】 690212-1025414
【우편번호】 463-070
【주소】 경기도 성남시 분당구 야탑동 매화마을 201동 1001호
【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
 리인 이권
 주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	14 면	14,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	43,000 원	

【요약서】**【요약】**

본 발명에는 가변 데이터 전송 레이트의 채널 구조를 가지는 부호분할다중접속 통신시스템에서 확산부호의 사용효율을 극대화시키는 방법 및 장치가 개시되어 있다. 본 발명에 따르면, 서킷데이터의 전송을 위한 확산부호를 할당하고, 이와 동시에 최대 데이터레이트에 해당하는 확산길이에 의해 결정되는 확산부호들을 이후에 패킷데이터를 전송하기 위한 확산부호로 할당한다. 이러한 확산부호의 할당에 따른 정보는 소위 월시-폴에 저장되게 된다. 이러한 상태에서 서킷데이터가 최대 데이터레이트 미만의 데이터레이트로 전송되는 경우에, 상기 패킷데이터를 전송하기 위해 할당된 확산부호를 이용하여 패킷데이터의 전송을 가능하게 한다. 이와 같이 본 발명은 사용자가 최대 데이터레이트로 통신하지 않을 경우에 사용가능한 확산부호를 부분적으로 사용할 수 있도록 하여 확산부호의 사용효율을 극대화하는 이점이 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

CDMA, 가변 데이터레이트, 직교부호, 확산

【명세서】**【발명의 명칭】**

가변 데이터레이트의 채널 구조를 가지는 부호분할다중접속 통신시스템의 확산부호 할당 방법 및 그에 따른 장치 {QUADRATURE CODE ALLOCATION METHOD OF CDMA COMMUNICATION SYSTEM METHOD IN ACCORDANCE WITH VARIABLE DATA RATE AND THEREOF APPARATUS}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 월시부호의 구성을 나타내는 도면.

도 2은 길이 256인 월시부호의 구성을 나타내는 도면.

도 3은 종래기술에 따른 월시부호 할당시 여러 사용자간의 간섭 문제가 나타남을 보여주는 도면.

도 4는 월시풀에 따라 채널 송신기를 제어하는 본 발명에 따른 채널 확산장치의 구성을 나타내는 도면.

도 5는 도 4의 채널 송신기의 구성을 나타내는 도면.

도 6은 도 4의 월시풀 생성기의 생성플로우를 나타내는 흐름도.

도 7 및 도 8은 도 4의 제어기의 월시풀내의 월시사용자들에 대한 제어신호를 생성하는 플로우를 나타내는 흐름도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 확산장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 가변 데이터레이트에 따라 동작하는 채널 구조하에서 확산부호를 할당하고 그 할당결과에 따라 채널을 확산시키는 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <9> 일반적으로 부호분할다중접속 통신시스템(Code Division Multiple Access communication system: 이하 CDMA 통신시스템이라 칭한다)은 용량 증대를 위한 방법 중에 한 가지로써, 직교부호(orthogonal code)를 사용하여 채널을 구분(channel separation)하는 방법을 사용하고 있다. 상기와 같이 직교부호에 의한 채널 구분을 실행하는 예는 IMT-2000시스템의 순방향 링크(forward link)를 들 수 있으며, 역방향 링크(reverse link)에서도 시간 동기조정(time alignment)을 하여 적용할 수 있다. 상기와 같은 예에서 임의의 변조 방법이 결정되고 최소 데이터 전송율(minimum data rate)이 결정되면, 가용한 직교부호의 숫자가 정해진다.
- <10> IMT-2000시스템에서는 데이터전송에 대한 구조를 가지고 있는데, 이와 같은 데이터 전송은 서플리멘탈 채널(Supplemental channel)에서 이루어진다. 상기 서플리멘탈 채널(Supplemental channel)에서 전송되어지는 데이터는 실시간으로 전송되어야하는 동화상정보일 수도 있고, 일반적인 패킷데이터일 수도 있다. 상기의 데이터전송은 몇가지의 가변 전송레이트(variable rate)로 전송되어지는데, 예를 들면, 서플리멘탈채널에서의 몇가지의 데이터 전송레이트(rate)는 9.6Kbps, 19.2Kbps, 38.4Kbps, 76.8kbps ,

153.6kbps, 307.2kbps, 614.4kbps들이다. 이때 각각의 데이터 전송레이트(rate)에 따른 직교 확산부호의 확산길이(spreading factor)는 256, 128, 64, 32, 16, 8, 4이다. 또한, IMT-2000시스템에서는 순방향 공통제어채널(Forward Common Control Channel)의 경우에도 몇가지의 가변 전송레이트(variable rate)로 전송되어지는데, 예를들면, 공통제어채널에서의 몇가지의 데이터 전송레이트(rate)는 9.6Kbps, 19.2Kbps, 38.4Kbps들이다. 이때 각각의 데이터 전송레이트(rate)에 따른 직교 확산부호의 확산길이(spreading factor)는 128, 64, 32이다.

<11> 상기 가변 데이터레이트를 갖는 채널의 프레임은 상기의 데이터 레이트중 임의의 데이터레이트로 전송되어지는데, 이때 환경의 변화에 따라 전송도중에 임의대로 전송 데이터레이트를 바꿀수 있다. 예를 들어, 전송레이트 19.2kbps로 데이터전송을 하는 도중, 채널환경이 좋아지면 그 이상의 전송레이트인 38.4kbps로 전송할 수 있고, 채널환경이 나빠지면 그 이하의 전송레이트인 19.2kbps로 전송할 수 있다. 상기의 예에서, 환경변화에 따라 전송레이트가 높아지면 확산길이는 줄어들게 된다. 이때 일시 직교부호 할당에 있어서 문제가 생길 수 있다. 도 3은 상기와 같은 문제를 설명하기 위한 도면이다. 먼저 도 3을 설명하기 전에 일시부호의 구조에 관하여 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.

<12> 도 1은 일반적인 일시부호의 구성을 나타낸 도면이다. 도 1을 살펴보면, N개의 길이 N인 일시부호 W는 길이 N/2인 일시부호 W'가 있을 때, 길이 N인 일시부호의 처음 N/2개의 부호는 길이 N/2인 일시부호를 2번 반복한 것(W', W')이고, 뒤의 N/2개의 부호는 길이 N/2인 일시부호 W'와 이 부호에 대해 '1'은 '0'으로 '0'은 '1'로 반전시킨 일시부호 $\overline{W'}$ 를 연결한 부호로 구성되어져 있다. 하기의 <수학식 1>은 상기 구성의 이해를 돕기위해 길이 2인 일시부호에서 길이 4인 일시부호를 유추하는 것을 나타낸다.

<13> 【수학식 1】

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

<14> 상기와 같은 방법으로 길이 256인 월시 직교부호를 관찰하면 도 2에서 나타난 바와 같이 표시되어진다. 도 2를 살펴보면, 256개의 길이 256인 월시부호들은 길이 128인 월시부호 W'가 있을 때, 길이 256인 월시부호의 처음 128개의 부호는 길이 128인 월시부호를 2번 반복한 것(W', W')이고, 뒤의 128개의 부호는 길이 128인 월시부호 W'와 이 부호에 대해 '1'은 '0'으로 '0'은 '1'로 반전시킨 월시부호 $\overline{W'}$ 를 연결한 부호로 구성되어 있다. 상기와 같은 성질을 갖는 월시 직교부호를 확산부호로 사용할 때, 서로 다른 사용자간의 간섭(상관도)이 작아질수록 좋다.

<15> 도 3은 환경변화에 따라 전송 데이터레이트가 달라질 때에 두 사용자간의 확산부호에 따른 상관도를 도시한다. 도 3에서, 사용자 1은 데이터레이트 38.4Kbps로 8번 월시부호를 확산길이 64로 사용하고 있다고 가정한다. 즉, 데이터레이트 38.4Kbps로 사용자 1의 데이터가 전송되는데, 이때 9.6kbps에 비해 부호심볼의 개수는 4배로 증가한다. 이때, 한 개의 부호 심볼은 첫번째 64칩의 확산부호(즉, 8번 월시부호에서 첫번째 64칩)로 확산하고, 그 다음 부호 심볼은 두번째 64칩의 확산부호(즉, 8번 월시부호에서 두번째 64칩)로 확산하고, 그 다음 부호 심볼은 세번째 64칩의 확산부호(즉, 8번 월시부호에서 세번째 64칩)로 확산하고, 그 다음 부호 심볼은 마지막 64칩의 확산부호(즉, 8번 월시부호에서 마지막 64칩)로 확산한다. 사용자 2가 데이터레이트 19.2Kbps로 8번 월시부호를 확산길이 128로 사용하고 있다고 가정할 때, 데이터레이트 19.2Kbps로 사용자 2의 데이터가 전송되는데, 이때 9.6kbps에 비해 부호심볼의 개수는 2배로 증가한다. 이때, 한 개

의 부호 심볼은 앞의 128칩의 확산부호(즉, 8번 월시부호에서 앞부분 128칩)로 확산하고, 그 다음 부호 심볼은 뒤의 128칩의 확산부호(즉, 8번 월시부호에서 뒷부분 128칩)로 확산한다. 이때, 사용자 3이 데이터레이트 19.2Kbps로 72번 월시부호를 상기 사용자2와 같이 확산길이 128로 사용하고 있다고 가정하고, 사용자 4-7은 상기와 유사한 방법으로 데이터레이트 9.6K bps로 각각 8, 72, 136, 200번 월시부호를 확산길이 256으로 사용하고 있다고 가정한다.

<16> 상기와 같이 가정할 때, 사용자 1과 사용자 3에 대해서 사용자 1이 사용자 3으로부터 받는 상관도는 모든 네 심볼에 대해서 64이다. 또, 사용자 1과 사용자 5-7에 대해서 사용자 1이 사용자 5-7로부터 받는 상관도는 모든 네 심볼에 대해서 64이다. 그러므로, 사용자1과 같이 확산길이가 작은 사용자가 생기면 그 이상의 확산길이를 가지는 사용자는 상기와 같이 상관도 성질이 나빠져서 몇 개의 월시부호를 사용할 수 없다.

<17> 예를 들어, 상기와 같은 예에서 확산부호의 총길이가 256이고 확산길이 64인 $n(0 \leq n < 64)$ 번 월시직교부호를 사용하는 어느 한 사용자가 있을 때, 확산길이가 더 긴 사용자는 n 번 월시 직교부호를 사용하지 못할 뿐만 아니라, $n+64$, $n+128$, $n+192$ 번 월시부호도 사용할 수 없게 된다. 상기와 같이 한 사용자에 의해 몇 개의 월시직교부호를 사용할 수 없게 된다. 이때, 상기 사용자의 데이터레이트가 올라갈수록 확산부호의 길이는 줄어들게 되며, 결과적으로 사용할 수 없게 되어지는 월시 직교부호의 수는 더욱 많아진다.

<18> 상기에서 언급한 바와 같은 사용자들의 데이터레이트는 환경에 따라 임의대로 변할 수 있는데, 이때 최대 데이터레이트(Maximum data rate)는 기지국에 의해서 초기에 결정되어진다. 이러한 최대 데이터레이트가 결정이 되어졌을 때, 위에서 살펴본 바와 같이

사용할 수 없는 월시부호가 결정되는데, 이때 사용자가 항상 최대 데이터레이트로만 통신을 하는 것이 아니라는 사실에 유의하여야 한다. 그러므로 결정된 최대 데이터레이트 미만의 데이터레이트로 통신을 하는 경우에도 최대 데이터레이트에 의해 사용할 수 없는 월시부호를 사용하지않고 두는 것은 월시부호의 사용에 있어서 낭비를 초래한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <19> 따라서, 본 발명의 목적은 가변 데이터 전송 레이트(variable data rate)의 채널 구조를 가지는 부호분할다중접속 통신시스템에서 사용자가 최대 데이터레이트로 통신하지 않을 경우에 사용가능한 직교부호를 부분적으로 사용할 수 있도록 하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- <20> 본 발명의 다른 목적은 가변 데이터레이트의 채널 구조를 가지는 부호분할다중접속 통신시스템에서 데이터레이트가 가변됨에 따라 직교부호의 사용효율을 극대화하는 확산 부호 할당 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- <21> 본 발명의 다른 목적은 직교부호의 사용효율을 증가 시키기 위하여 직교부호 풀을 생성하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <22> 이하 본 발명의 바람직한 실시예들의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 동일한 구성들은 가능한한 어느 곳에서든지 동일한 부호들을 나타내고 있음을 유의하여야 한다.

- <23> 하기 설명에서 확산부호로 쓰이는 직교부호 등과 같은 특정 상세들이 본 발명의 보다 전반적인 이해를 제공하기 위해 나타나 있다. 이들 특정 상세들 없이 또한 이들의 변형에 의해서도 본 발명이 용이하게 실시될 수 있다는 것은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다. 또한 하기의 설명에서, '직교 확산'이라는 용어와 '채널 확산'이라는 용어는 동일한 의미로 사용될 것이다. 또한 '확산부호'라는 용어는 월시 직교 부호를 의미한다. 그리고 또한 '사용자'라는 용어는 데이터 전송을 요구하는 가입자를 의미하는 것으로, 시스템의 측면에서는 이는 해당하는 채널의 데이터를 의미한다.
- <24> 본 발명의 실시예에서는 동일한 확산부호를 사용하는 구조를 가지는 IMT-2000기지의 확산 하는 동작을 중심으로 살펴보면, 다른 전송율을 사용하는 시스템들에 대해서도 동일한 방법으로 적용될 수 있다.
- <25> 하기의 실시예에서는 확산부호의 활용하는 장치 및 방법에 대한 것을 나타낸다.
- <26> 먼저 종래 기술의 예에서 나타난 바와 같이 확산부호의 총길이가 256이고 확산길이 64인 $n(0 \leq n < 64)$ 번 월시 직교부호를 사용하는 사용자가 있을 때, 확산길이가 더 긴 사용자는 n 번 월시 직교부호만을 사용하지 못하는 것이 아니라, $n, n+64, n+128, n+192$ 번 월시 직교부호를 사용할 수 없게 된다. 하기에서 우선 사용자(Primary User)의 최대 데이터레이트에 따른 확산길이가 L 이고, n 번째($0 \leq n < L$) 월시 직교부호 W_n 을 사용한다고 가정했을 때, 집합 $\{W_{n+iL} \mid 0 \leq i < (256/L)\}$ 을 월시풀(pool)이라 칭한다. 여기서 256은 확산부호의 총길이를 나타낸다. 상기의 예에서 월시풀은 $\{W_n, W_{n+64}, W_{n+128}, W_{n+192}\}$ 이다.
- <27> 또한, 하기에서 사용자가 결정된 최대 데이터레이트보다 낮은 데이터레이트로 전송할 때, 월시풀중에서 사용가능한 월시가 생기게 되므로, 이때, 불연속적으로 보내어도 되는 사용자의 데이터를 허용가능한 데이터레이트로 보내는 장치가 설명될 것이다. 예를

들어, 서플리멘탈 채널의 경우에는 두가지 종류의 사용자가 있는데, 하나는 TV와 같은 실시간 동영상을 전송하는 서킷 사용자(circuit user)이고, 다른 하나는 인터넷 메일과 같은 데이터를 전송하는 패킷 사용자(packet user)이다. 서킷 사용자의 경우는 연속적으로 동화상을 보내어야하기 때문에 데이터 전송시에 지연이 있으면 안된다. 반면에, 패킷 사용자의 경우는 불연속적으로 동화상을 보내어도 되기 때문에 데이터 전송시에 지연이 가능하다. 그러므로, 한 서킷 사용자가 발생하면 사용가능한 월시가 있는지 점검하고, 있으면 월시할당을 우선적으로 하고, 이 서킷 사용자를 우선사용자(Primary user)로 하고 최대 데이터레이트에 해당하는 확산길이에 따른 월시풀을 만든 후, 패킷 사용자와 같이 지연이 허락되는 사용자에게 월시풀에 있는 월시를 할당한다. 따라서, 서킷 사용자의 데이터 레이트가 낮아질 때, 월시풀에서 사용가능한 월시가 생기면 그 월시를 해당하는 패킷 사용자가 패킷을 전송하고, 서킷 사용자의 데이터 레이트가 최대가 될 때에는 모든 패킷사용자의 패킷전송은 제어되어진다.

<28> 상기의 과정을 좀 더 자세히 설명하면 서킷 사용자에 의해 월시풀이 할당되어지고, 그 이후에 패킷 사용자가 발생하면 패킷 사용자에 대한 월시번호는 기존에 생성되어진 월시풀에 있는 월시번호로 할당 되어진다. 그리고, 여러개의 서킷 사용자가 생성되어져 이에 따른 여러개의 월시풀이 생성되어지고, 새로운 패킷 사용자가 생성되어지면 기존에 먼저 생성되어진 월시풀에 있는 월시번호들중 하나를 선택하게 되는데, 이때 월시번호는 패킷사용자의 중요도에 따라 선택되어진다. 예를 들어, 중요도가 높은 패킷 사용자가 호를 시도하게 되면 서비스를 더 잘받을 수 있는 월시부호를 여러 월시풀중에서 선택하여 사용하게 되고, 중요도가 떨어지는 사용자의 경우는 서비스를 호의 지연율이 높은 가능성이 큰 월시부호를 여러 월시풀중에서 선택하여 사용하게 할 수 있다. 그리고, 기존에

작은 크기의 월시풀이 여러개 존재하였을 때, 높은 최대 데이터레이트를 가지는 서킷사용자가 호를 시도할 경우, 상기의 서킷사용자는 자신의 풀을 만드려고 할 것이다. 이 때 적당한 풀이 없고, 기존의 크기가 작은 풀을 포함하는 풀은 존재할 수 있다. 이와 같은 상황에서 상기 포함되어지는 크기가 작은 풀에 서킷 사용자가 있으면 새로운 풀이 구성되어지지 못할 것이고, 상기 포함되어지는 크기가 작은 풀에 서킷 사용자가 없으면 상기의 크기가 작은 풀을 포함하는 크기가 큰 풀이 형성되어지고, 상기 풀은 새로이 호 할당이 되어진 서킷 사용자 중심으로 제어될 것이다. 상기 기존의 풀을 포함하는 새로운 풀을 구성함에 있어서 통신중인 패킷 사용자들의 월시번호는 풀이 바뀔에 따라 새로이 다시 할당되어질 수도 있고, 할당된 월시번호를 그대로 가져가면서 풀을 자연적으로 포함할 수도 있다.

<29> 본 발명의 실시예는 서플멘탈 채널의 경우 서킷 사용자를 중심으로 월시풀을 만드는 예에 국한하여 설명하고 있다. 그러나, 본 발명의 실시예는 상기에 언급했던 바와 같이 가변 데이터전송을 할 수 있는 채널구조에서 중요도가 높은 사용자를 중심으로 월시풀을 구성하고, 나머지 사용자들에 대해서는 월시풀에서 남아 있는 월시를 할당하는 방법으로 적용될 수 있음을 유의하여야 한다. 본 발명은 순방향 공통제어채널의 경우에도 적용될 수 있는데, 이때 가변 데이터전송을 사용하지만 서킷 사용자는 없다. 따라서, 본 발명의 실시예를 순방향 공통제어채널에 적용하는 경우에 서킷 사용자는 중요도가 높은 제어채널로 할 수 있다.

<30> 실시예

- <31> 도 4는 본 발명에 따라 월시풀을 이용하여 여러 가지의 채널의 전송을 제어하는 장치를 도시한다.
- <32> 도 4를 살펴보면, 먼저 한 서킷 사용자가 발생하면 사용가능한 월시가 있는지 점검하고, 있으면 월시할당을 우선적으로 하고, 이 서킷 사용자를 우선 사용자(Primary user)로 하고 최대 데이터레이트에 해당하는 확산길이가 월시풀 생성기 404에 입력된다. 그러면, 월시풀 생성기 404는 상기의 서킷 사용자가 최대 데이터레이트로 통신할 때, 사용하지 못하게 되는 월시 번호들의 집합인 월시풀을 계산하여 메모리 402에 저장한다. 이후 상기 메모리 402에 저장되어 있는 월시풀에 있는 월시번호로 통신하고 있는 한명의 서킷사용자와 다수의 패킷 사용자들의 데이터레이트가 제어기 400에 입력된다. 그러면, 제어기 400은 서킷의 데이터레이트를 점검하고, 서킷의 데이터레이트에 대해서 월시풀내에 어떤 사용가능한 월시가 존재하는지를 점검한 후, 사용가능한 월시의 사용자는 전송하게하고 그렇지않은 사용자의 전송을 억제하는 제어신호를 생성하여 출력하여 모든 채널 송신기 420-426과 승산기 430-436에 입력한다. 상기 승산기 430-436은 채널 송신기 420-426의 뒷단에 연결되어 전송신호의 채널 이득을 조정하는 이득조정기로서의 역할을 수행하는 것으로, 본 발명에서 이 승산기 430-436은 제어기 400에 제어되어 채널 송신기 420-426의 출력을 선택적으로 제어하게 된다. 그러면, 각각의 채널 송신기 420-426에 입력데이터가 입력되고, 각각의 채널 송신기 420-426은 송신신호를 생성하여 승산기 430-436에 입력되도록 한다. 이때 승산기 430-436에 입력되는 상기 제어기 400으로부터의 제어신호는 '1'과 '0'으로 표현되어진다. 상기 제어기 400은 해당 채널의 월시가 사용가능해지면 해당 채널에 대한 제어신호로 '1'을 출력하고, 해당 채널의 월시가 사용불가능

<33> 상기 제어기400은 서킷의 데이터레이트를 점검하고, 서킷의 데이터레이트에 대해서
월시플내에 어떤 사용가능한 월시가 존재하는지를 점검한다. 이때 제어기 400은 사용가
능한 월시의 사용자는 전송되도록 하고 그렇지않은 사용자의 전송을 억제한다. 서킷의
데이터레이트에 따라서 전송가능한 채널과 억제 되어지는 채널의 예가 하기 <표 1>에 도
시되어 있다. 하기의 <표 1>은 종래기술에서 기술했던 예를 동일하게 사용하기로 한다.

월시불내의	경우1	경우2	경우3	경우4
서킷 사용자 (W8)	38.4Kbps	19.2Kbps	19.2Kbps	9.6Kbps
패킷 사용자 (W22)		19.2Kbps	9.6Kbps	9.6Kbps
패킷 사용자 (W36)	경우 1은 8번째 월시부호 W8을 사용하는 서킷 사용자			
패킷 사용자 (W200)			9.6Kbps	9.6Kbps

34-14

월시부호 W72를 사용하는 패킷 사용자는 19.2Kbps 데이터레이트로 데이터를 전송할 수 있고, 그외의 다른 사용자들(W136,W200사용자)은 아무도 데이터를 전송하지 못하게 된다 . 상기 경우 2에 대응하는 경우로, 8번째 월시부호 W8을 사용하는 서킷 사용자가 19.2Kbps 데이터레이트로 전송하는 경우에, 200번째 월시부호 W200을 사용하는 패킷 사용자는 19.2Kbps 데이터레이트로 데이터를 전송하고, 다른 사용자들(W72,W136사용자)은 아무도 데이터를 전송하지 못하는 경우도 있을 수 있다. 경우 3은 8번째 월시부호 W8을 사용하는 서킷 사용자가 19.2Kbps 데이터레이트로 데이터를 전송하고, 72번째 월시부호 W72를 사용하는 패킷 사용자는 9.6Kbps 데이터레이트로 데이터를 전송하는 경우로, 이때 200번째 월시부호 W200을 사용하는 패킷 사용자는 9.6Kbps 데이터레이트로 데이터를 전송할 수있고, 그외의 다른 사용자(W136사용자)는 아무 데이터도 전송하지 못하게 된다. 경우 4는 월시풀내의 모든 사용자들(W8,W72,W136,W200사용자)이 9.6Kbps 데이터레이트로 데이터를 전송하는 경우이다.

<36> 상기 <표 1>에 도시된 바와 같은 월시풀은 도 4의 월시풀 생성기 404에 의해 생성되어 메모리 402에 저장되는 것으로, 이러한 월시풀의 생성동작을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<37> 우선 월시풀의 생성동작은 서킷데이터의 전송요구가 발생하는 경우, 즉 서킷 사용자가 있는 경우 이루어진다. 서킷데이터의 전송요구가 발생하는 경우 월시부호중에서 사용가능한 제1월시부호가 할당되며, 이 할당된 월시부호에 대응하는 제2월시부호들이 이 후에 패킷데이터의 전송요구가 발생하는 경우에 사용될 월시부호로

할당된다. 상기 <표 1>에서 월시부호 W8은 서킷데이터의 전송요구에 할당되는 제1월시부호이고, 월시부호 W72, W136, W200은 패킷데이터의 전송요구시 사용될 제2월시부호이다. 상기 할당된 제2월시부호는 이후 패킷데이터의 전송요구시 사용되게 된다. 위에서 설명한 바와 같은, 최대 데이터레이트에 따른 확산길이가 L이고, n번째($0 \leq n < L$) 월시 직교부호 W_n 을 사용한다고 가정했을 때, 제1월시부호와 제2월시부호는 집합 $\{ W_{n+iL} \mid 0 \leq i < (256/L) \}$ 에 의해 그 관계가 설명될 수 있다. 하나의 제1월시부호가 할당되고, 이 제1월시부호에 대응하는 월시부호들이 제2월시부호로 할당되게 된다. 이때 제2월시부호는 제1월시부호의 번호와 상기 확산길이 L의 정수배의 가산한 결과로부터 얻어지는데, 이때 얻어지는 월시부호들은 확산부호의 총길이(위 집합에서 256)를 확산길이 L로 제산한 수에 1을 뺀 수 만큼이다. 예를 들어, 8번 월시부호 W8이 제1월시부호로 할당되었을 시 이 월시부호의 번호(8)와 확산길이(예: 64)의 정수배($64*1, 64*2, 64*3$)의 가산한 결과들($8+64, 8+128, 8+192$)에 해당하는 번호들을 가지는 월시부호들이 제2월시부호로 할당된다. 이때 확산부호의 총길이는 256이고, 확산길이는 64, 즉 $256/64=4$ 이므로, 3개의 월시부호가 제2월시부호로 할당되게 된다.

<38> 도 5는 도 4에 도시된 채널송신기의 구성을 도시하는 도면으로, 전송을 위한 데이터를 채널별로 확산처리하여 송신하는 다수의 채널송신기 420, 422, 424, 426 각각이 될 수 있다.

<39> 상기 도 5에서, 데이터버퍼 502는 전송을 위해 입력되는 데이터 및 전송대기중인 데이터를 일시적으로 저장한다. CRC(Cyclic Redundancy Code)발생기(add 16

bit CRC) 504는 수신되는 프레임 데이터에 따른 16비트의 CRC를 생성한 후, 수신된 프레임 데이터에 부가하여 출력한다. 테일비트(Tail Bit) 발생기(add 8 bit encoder tail) 506은 상기 CRC발생기 504의 출력을 입력하며, 수신된 데이터 프레임의 끝을 알리기 위한 8비트의 테일비트를 생성한 후, 상기 데이터 프레임에 부가하여 출력한다. 채널부호기 508은 상기 테일비트 발생기 506에서 출력되는 데이터를 부호화하여 출력한다. 상기 부호기 508은 길쌈부호기(convolutional encoder) 또는 터보부호기(turbo encoder) 등을 사용할 수 있다. 레이트 매칭부(Rate Matching) 510은 채널부호기 508에 의해 부호화된 데이터를 입력하여, 부호화된 심볼들이 동일한 심볼 레이트를 갖도록 반복하여 출력한다. 이 레이트 매칭부 510은 반복기 및 심볼 제거기로 구성될 수 있다. 인터리버 512는 상기 채널부호기 508의 출력을 인터리빙하여 출력한다. 신호변환기 514는 상기 인터리버 512에서 출력되는 데이터의 레벨을 변환한다. 예를 들어, 신호변환기 514는 0 데이터를 +1로 변환하고 1 데이터를 -1로 변환한다. 승산기 516은 월시부호 발생기로서 동작하는 것으로, 신호변환기 514의 출력을 월시부호와 승산하여 출력한다.

<40> 도 6은 도 4에 도시된 월시풀생성기 404가 월시풀을 생성하는 흐름을 도시한다.

<41> 도 6을 살펴보면, 먼저 단계 600에서 R (=서킷데이터의 최대 데이터 레이트에 따른 확산길이)과 W (=서킷데이터의 월시번호)가 입력되고, 월시풀의 월시들의 인덱스(index)인 I 와 월시풀에서 $I+1$ 번째 월시번호인 N 이 0으로 초기화된다. 이때 상기 W 는 기존의 월시풀을 고려하여 할당되어야 한다. 즉 사용중이 아닌 직교부호를 가지고 원하는 최대 데이터레이트로 구성할수 있는 월시풀이 가능한 경우에도 6이 시작된다. 그러면, 판단단계인 610에서는 월시풀에서 $I+1$ 번째 월시번호인 N 이 확산부호 최대길이인 256을 넘는지를 점검한 후 넘지않는 경우에는 단계 620으로 진행하여 월시풀에서 I 번째 월시번호인

$P[I]$ 를 계산한다. 상기의 예들에서 언급한 바와 같이, 우선 사용자(Primary User)의 최대 데이터레이트에 따른 확산길이를 L 이라 하고, n 번째($0 \leq L < 64$) 월시 직교부호를 사용한다고 했을 때, 월시풀은 집합 $\{W_{n+iL} \mid 0 \leq i < (256/L)\}$ 과 같이 생성된다. 즉 우선 사용자(Primary User)의 월시 직교부호 번호부터 우선 사용자(Primary User)의 최대 데이터레이트에 따른 확산길이 L 간격의 번호들이 $P[I]$ 가 된다. 그리고 나면 판단단계 640으로 진행하여 $P[I]$ 가 기존에 사용되어진 월시인지를 판단하고, 다른사용자가 사용하고 있는 경우에는 단계 660으로 진행하여 다른 월시 W 를 요구한다. 그렇지 않으면 상기의 과정을 반복한다. 따라서, 상기 단계 620에서는 $P[I]$ 를 생성함에 있어서, 우선 사용자(Primary User)의 월시 직교부호 번호 W 를 R (=서킷데이터의 최대 데이터 레이트에 따른 확산길이)로 나눈 나머지에 R 을 계속적($n=72$, $L=64$ 일 때, $8, 8+64, 8+2 \cdot 64, 8+3 \cdot 64, \dots$)으로 더한 값들을 모두 구하게 된다. 이와 같은 방법으로 계속해서 $P[I]$ 를 구하고, $P[I+1]$ 를 나타내는 N 이 256을 넘으면 상기와 같은 과정을 종료하고 단계 630으로 진행하여 지금까지 계산되어진 $P[I]$ 를 모두 출력한다. 이와 같이 출력된 $P[I]$ 는 도 4의 메모리 402에 저장되게 된다.

<42> 상기의 과정에 있어서, 몇 개의 월시풀이 생성되어있고, 새로운 서킷사용자에 대해서 월시풀을 만드는 과정이 진행된다면 상기의 과정에서 상기 도 6의 판단단계 640에 의해 새로운 월시풀을 생성하게 된다.

<43> 도 7은 도 4에 도시된 제어기 400에 대한 처리흐름을 도시한다. 상기 도 4의 제어기 400은 서킷의 데이터레이트를 점검하고, 서킷의 데이터레이트에 대해서 월시풀내에 어떤 사용가능한 월시가 존재하는지를 점검한 후, 사용가능한 월시의 사용자는 전송하게 하고 그렇지 않은 사용자의 전송을 억제한다. 상기와 같이 사용자를 억제하기 위해서는

항상 제어기 400의 동작이 새로운 프레임이 시작하는 프레임 경계(Frame boundary) 이전에 수행되어야 한다.

<44> 도 7을 살펴보면, 먼저 단계 700에서 각각의 월시폴에 있는 월시에 해당하는 채널들의 데이터레이트가 입력되고, 상기 도4의 메모리 402로부터 저장되어져있는 월시폴과 이를 우선순위와 사용가능한 월시순서로 나타내는 순서인 Order[]를 입력받는다. 또한 단계 700에서 레이트(Rate)의 총합인 TOTAL은 우선 사용자의 레이트로, 월시폴의 월시들의 인덱스(index)인 I와, '1'과 '0'으로 표현되어지는 각각의 I번째 사용자에게 대한 전력 제어신호인 G[]가 0으로 초기화되어진다. 다음에 단계 710에서는 먼저 I번째 사용자의 전력제어신호 G[]를 '1'로 만들고, TOTAL에 다음 사용자인 I+1번째 사용자의 데이터레이트를 더한다. 그 다음에, 판단단계 720에서 지금까지의 사용자에게 대한 레이트의 합인 TOTAL이 우선 사용자의 최대 데이터레이트를 넘지않으면, 다시 단계 710으로 진행하여 다음 사용자의 전력제어신호 G[]를 1로 한후 다음 사용자의 데이터레이트를 TOTAL에 더한다. 그러한 후에 다시 판단단계 720으로 진행하여 TOTAL이 우선 사용자의 최대 데이터레이트를 넘는지를 확인하고, 넘는 경우에는 지금까지 확인된 전력제어신호인 G[I]를 출력하여 도 4의 송산기 430-436중 해당 송산기에 입력되어 해당 채널은 송신되도록 하고 그렇지 않은 채널은 송신이 중단되도록 한다.

<45> 상기과 같은 방법을 좀더 살펴보면 <표 1>에서 각각의 경우 사용자들의 데이터 레이트의 합은 38.4Kbps이다. 따라서, 사용자의 사용순위순서로 데이터 레이트의 합이 우선 사용자(Primary User)의 최대 데이터레이트를 넘지않는 한도내에서 전송여부를 허가하는 방법으로 도 4의 제어기를 구현할 수 있다.

<46> 도 8은 도 7에서 도시한 제어기 400의 동작에 대한 더욱 일반적인 수행을 나타내는

흐름도이다.

<47> 도 8을 살펴보면, 먼저 단계 800에서 각각의 월시풀에 있는 월시에 해당하는 채널들의 데이터레이트 Rate[]가 입력되고, 도 4의 메모리 402로부터 저장되어져있는 월시풀과 이를 우선순위와 사용가능한 월시순서로 나타내는 순서인 Order[]를 입력받는다. 또한 단계 800에서는 월시풀의 월시들의 인덱스(index)인 I와, '1'과 '0'으로 표현되어지는 각각의 I번째 사용자에게 대한 전력 제어신호인 G[]가 0으로 초기화 되어진다. 다음에 단계 810에서는 먼저 I번째 사용자의 전력제어신호를 '1'로 만들고, TOTAL에 다음 사용자인 I+1번째 사용자가 상기 입력된 데이터레이트로 사용가능한지 여부를 판단한다. 만약 사용가능한 상태이면, 상기 단계 810으로 되돌아가서 먼저 I번째 사용자의 전력제어신호를 '1'로 만든 후에 단계 820에서 다음 사용자인 I+1번째 사용자가 입력된 데이터레이트로 사용가능한지 여부를 다시 판단한다. 그 다음 사용자가 사용불가능한 상태이면, 단계 830에서 지금까지 사용가능한 사용자의 제어신호가 '1'로, 사용불가능한 사용자의 제어신호는 '0'으로 표시되어진 모든 사용자들에 대한 제어신호를 모두 출력한다.

【발명의 효과】

<48> 상술한 바와 같이 본 발명은 가변 데이터레이트 채널 구조를 가지는 부호분할다중 접속 통신시스템에서 서킷데이터가 최대 데이터레이트 미만의 데이터레이트로 가변되어 전송되는 경우에, 이전에 최대 데이터레이트에 해당하는 확산길이에 의해 결정되는 확산부호들을 패킷데이터를 전송하기 위한 확산부호로 이용한다. 따라서 확산부호의 낭비를

줄일 수 있으며, 결과적으로 확산부호 자원을 효율적으로 사용하는 것을 가능하게 하는
이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

코드분할다중접속 통신시스템의 확산부호 할당방법에 있어서,
우선 사용자 데이터를 전송하기 위한 확산부호를 할당하는 과정과,
상기 우선 사용자 데이터의 최대 데이터레이트에 해당하는 확산길이에 의해 결정되
는 확산부호들을 결정하는 과정과,
패킷데이터를 전송하기 위한 채널이 발생하면 상기 결정된 확산부호중 하나를 확산
부호로 할당하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 확산부호 할당방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 우선 사용자 데이터가 서킷데이터임을 특징으로 하는 확산부
호 할당방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 서킷데이터의 전송을 위한 확산부호는 서킷데이터의 전송요
구가 발생하는 경우에 할당되는 것을 특징으로 하는 확산부호 할당방법.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 할당되는 확산부호는 다른 월시풀에 영향을 미치지 않도록
정해지는 것을 특징으로 하는 확산부호 할당방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 패킷데이터를 전송하기 위한 확산부호는 상기 서킷데이터의 최대 데이터레이트를 지원하기 위해 할당된 확산부호와 상기 확산길이의 정수배를 가산한 결과의 확산부호들을 특징으로 하는 확산부호 할당방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 패킷데이터의 전송을 위해 할당된 확산부호의 수는 확산부호의 총길이를 상기 확산길이로 제산한 수에서 1을 뺀 수만큼임을 특징으로 하는 확산부호 할당방법.

【청구항 7】

코드분할다중접속 통신시스템의 채널 확산방법에 있어서,

서킷데이터 전송을 위한 채널에 사용될 제1확산부호를 할당하는 과정과,

상기 제1확산부호에 상기 서킷데이터의 최대 데이터레이트에 해당하는 확산길이의 정수배만큼을 가산하여 얻어지는 확산부호들을 패킷데이터 전송을 위한 채널에 사용될 제2확산부호로 할당하는 과정과,

상기 서킷데이터가 상기 최대 데이터레이트로 전송될 경우 상기 서킷데이터를 상기 제1확산부호로 확산시켜 확산된 신호를 출력하는 과정과,

상기 서킷데이터가 상기 최대 데이터레이트 미만의 레이트로 전송될 경우 상기 서킷데이터를 상기 제1확산부호로 확산시킴과 동시에 상기 패킷데이터를 상기 제2확산부호

로 확산시키고 이들을 확산된 신호로 출력하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 채널 확산방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 제1확산부호는 서킷데이터의 전송요구가 발생하는 경우에 할당되는 것을 특징으로 하는 채널 확산방법.

【청구항 9】

제7항에 있어서, 상기 제2확산부호의 수는 확산부호의 총길이를 상기 확산길이를 제산한 수에서 1을 뺀 수만큼임을 특징으로 하는 채널 확산방법.

【청구항 10】

제7항 또는 제9항에 있어서, 상기 제2확산부호는 적어도 하나의 확산부호임을 특징으로 하는 채널 확산방법.

【청구항 11】

부호분할다중접속 통신시스템의 채널 확산장치에 있어서,
전송을 위한 데이터를 채널별로 확산처리하여 전송하는 다수의 채널 송신기와,
서킷데이터의 전송요구시 할당된 제1확산부호의 번호와 상기 서킷데이터의 최대 데이터레이트에 해당하는 확산길이에 의해 결정되는 제2확산부호의 번호를 데이터레이트에

대응시킨 월시폴을저장하고 있는 메모리와,

상기 서킷데이터의 전송시 데이터레이트에 대응하는 확산부호의 번호를 상기 폴을 참조하여 점검하고 패킷데이터를 전송할 채널 할당이 있으면 상기 폴에 해당하는 확산부호를 상기 채널 송신기에 할당하고 상기 점검결과에 따라 상기 채널 송기기의 송신을 제어하는 제어기로 이루어짐을 특징으로 하는 채널 확산장치.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 제2확산부호의 번호는 상기 제1확산부호의 번호와 상기 확산길이의 정수배의 가산한 결과임을 특징으로 하는 채널 확산장치.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 제2확산부호의 번호의 수는 확산부호의 총길이를 상기 확산길이로 제산한 수에서 1을 뺀 수 만큼임을 특징으로 하는 채널 확산장치.

【청구항 14】

제11항에 있어서, 상기 제어기는 상기 서킷데이터가 상기 최대 데이터레이트로 전송될 시 해당하는 하나의 채널 송신기만이 전송동작을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 채널 확산장치.

【청구항 15】

제11항에 있어서, 상기 제어기는 상기 서킷데이터가 상기 최대 데이터레이트 미만의 데이터레이트로 전송될 시 두 개 이상의 채널 송신기가 전송동작을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 채널 확산장치.

【청구항 16】

제11항에 있어서, 상기 제어기는 상기 점검결과에 따른 확산부호의 번호를 상기 다수의 채널 송신기로 제공하는 것을 특징으로 하는 채널 확산장치.

【청구항 17】

제16항에 있어서, 상기 다수의 채널 송신기는 상기 제공된 확산부호의 번호에 대응하는 확산부호에 따라 전송을 위한 데이터를 확산시키는 것을 특징으로 하는 채널 확산장치.

【청구항 18】

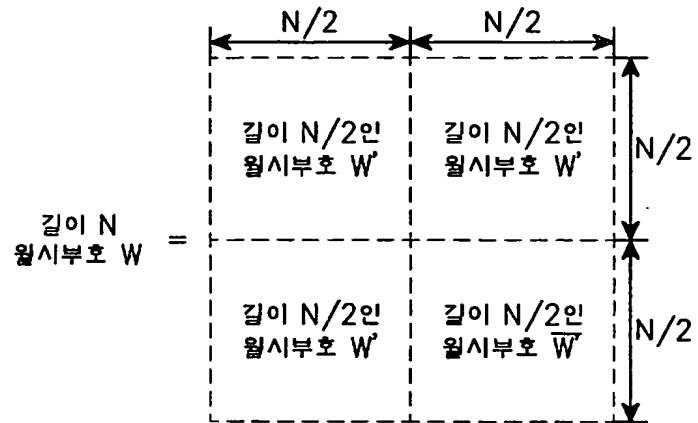
제14항 또는 제15항에 있어서, 상기 다수의 채널 송신기의 각 뒷단에는 전송신호의 이득을 조정하기 위한 다수의 이득조정기가 더 연결되는 것을 특징으로 하는 채널 확산장치.

【청구항 19】

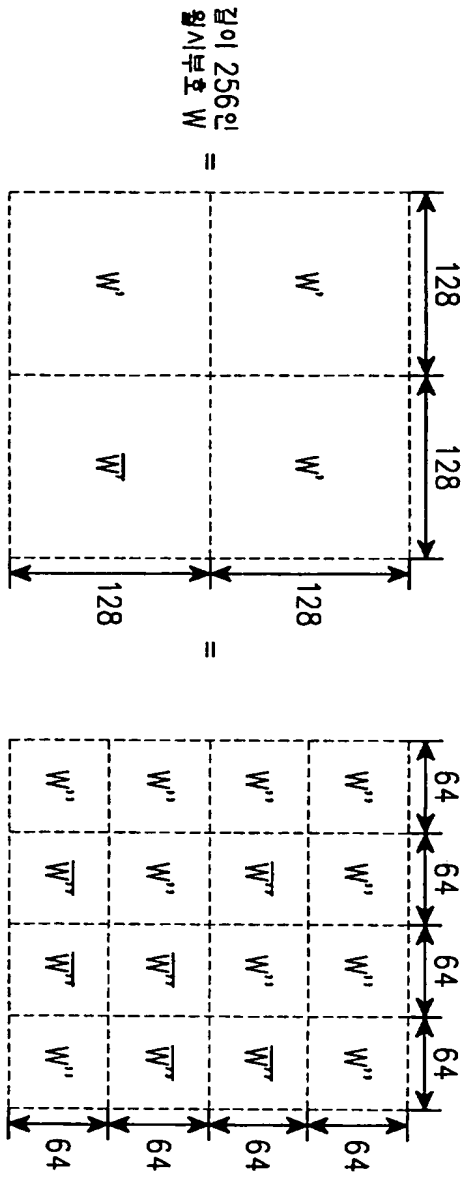
제18항에 있어서, 상기 제어기는 상기 다수의 이득조정기를 제어함으로써 상기 다수의 채널 송신기의 출력을 선택적으로 제어하는 것을 특징으로 하는 채널 확산장치.

【도면】

【도 1】



【도 2】



사용지1
전송레이트: 38.4kbps
전송길이: 64
전송부호: W8

입력1	입력2	입력3	입력4
8번 원시부호 (W"8)	8번 원시부호 (W"8)	8번 원시부호 (W"8)	8번 원시부호 (W"8)

사용지2
전송레이트: 19.2kbps
전송길이: 128
전송부호: W8

입력1	입력2
8번 원시부호 (W"8)	8번 원시부호 (W"8)

사용지3
전송레이트: 19.2kbps
전송길이: 128
전송부호: W72

입력1	입력2
8번 원시부호 (W"8)	8번 원시부호 (W"8)

사용지4
전송레이트: 9.6kbps
전송길이: 256
전송부호: W8

입력
8번 원시부호 (W"8)

사용지5
전송레이트: 9.6kbps
전송길이: 256
전송부호: W72

입력
8번 원시부호 (W"8)

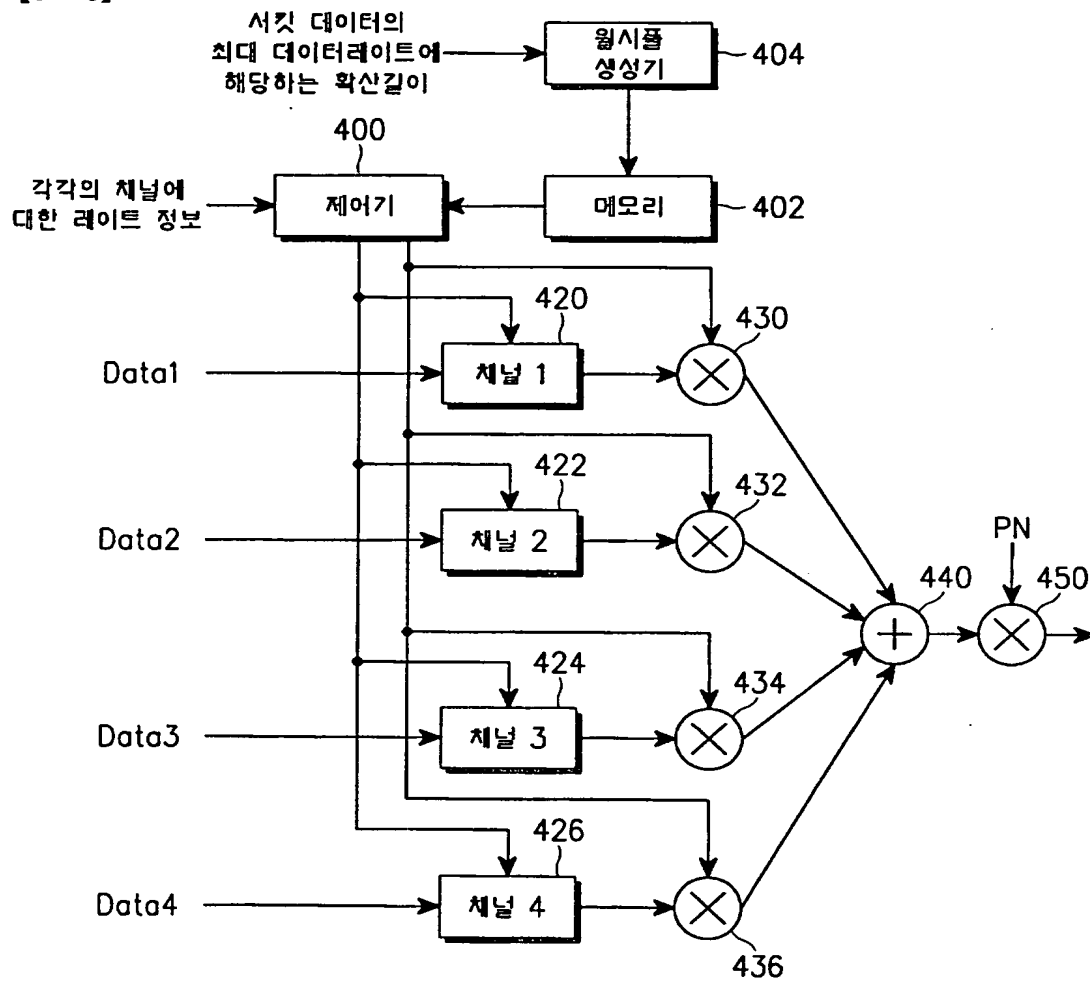
사용지6
전송레이트: 9.6kbps
전송길이: 256
전송부호: W136

입력
8번 원시부호 (W"8)

사용지7
전송레이트: 9.6kbps
전송길이: 256
전송부호: W200

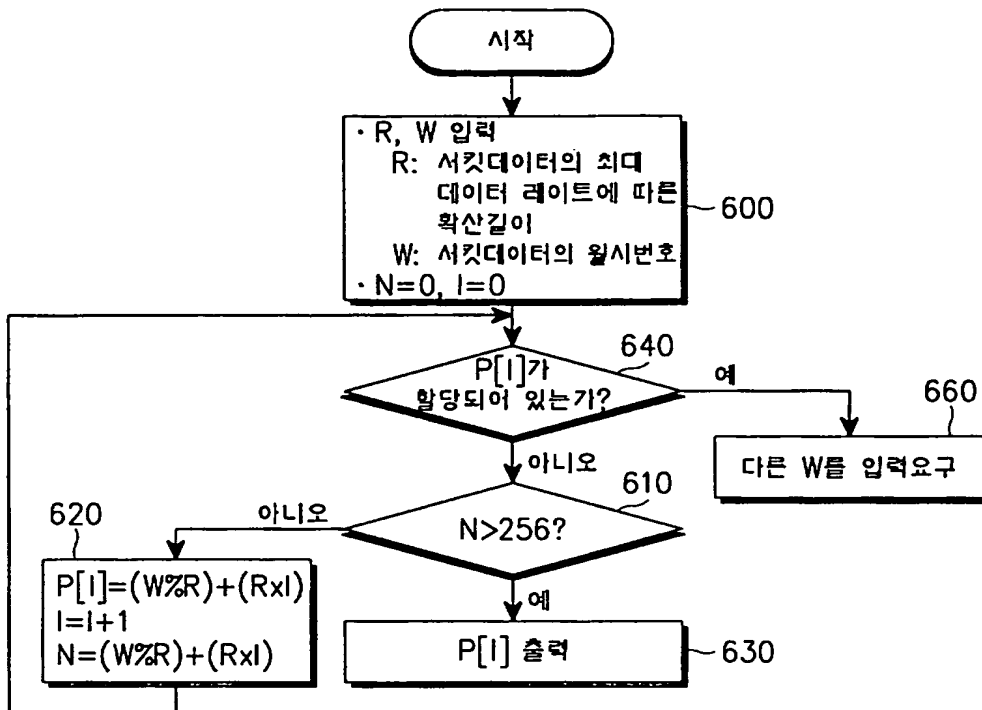
입력
8번 원시부호 (W"8)

【도 4】

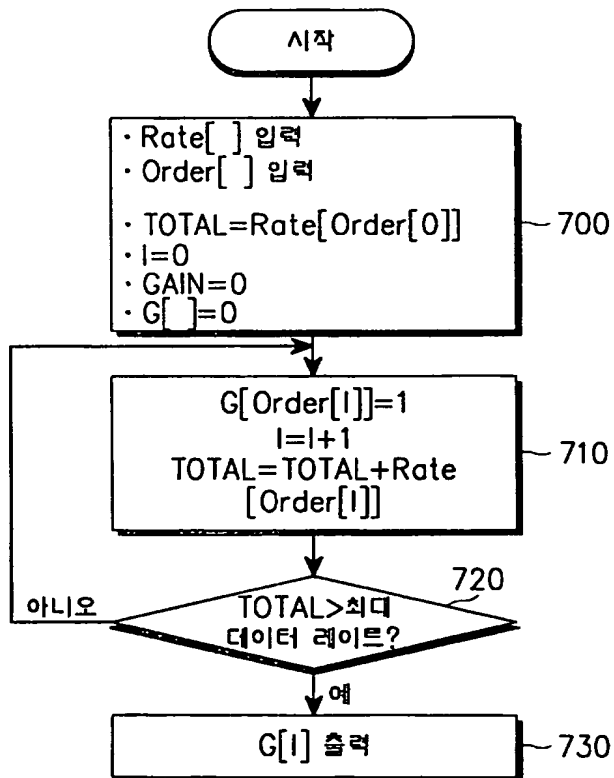




【도 6】



【도 7】



【도 8】

